

PROTOCOLO DE MONITOREO PARA EL MANATÍ (*TRICHECHUS MANATUS, L*)



Julio, 2002



PROTOCOLO DE MONITOREO PARA EL MANATÍ (*TRICHECHUS MANATUS, L*)

Fundación Defensores de la Naturaleza – FDN -
National Fish and Wildlife Foundation – NFWF -

Elaborado por:
Flor de María del Valle

Revisado por:
Megan Hill, - NFWF –

Fotografía:
Fundación Defensores de la Naturaleza

Con la colaboración técnica de:
The Nature Conservancy
Programa Guatemala
Acuerdo Cooperativo USAID – TNC
#EDG – A – 00- 01 – 00023 – 00

Con el apoyo financiero de:
The United States Agency for International Development – USAID –

Por medio del:
Programa Parques en Peligro – Sistema Motagua-Polochic –



ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	i
I. Introducción	1
II. Antecedentes	1
III. Justificación	3
IV. Objetivos	4
1. General	4
2. Específicos	4
V. Metodología	5
1. Área de Estudio	5
2. Recopilar la Información Necesaria para la Realización del Protocolo de Monitoreo para el Manatí.	5
3. Desarrollar una Metodología Adecuada para el Monitoreo de Manatí en el País.	6
4. Determinar las Principales Amenazas Existentes sobre la Población de Manatíes en Guatemala	7
5. Generar Información Básica para la Realización de la Estrategia de Conservación	7
VI. Protocolo de Monitoreo de Manatí (<i>Trichechus manatus</i>, L.) Aplicable a la Costa Caribeña de Guatemala	7
VII. Principales Amenazas	13
1. Cacería Ilegal	13
2. Tráfico de Embarcaciones a Motor	17
3. Captura en Redes de Pesca	19
4. Alteración del Habitat	20
5. Contaminación	22
VIII. Conclusiones	24
IX. Recomendaciones	24
X. Referencias	26
Anexos	29
Anexo 1: Comunidades Encuestadas	29
Anexo 2: Información General de la Biología del Manatí	30
Anexo 3: Formato de Encuesta Semi-estructurada	42
Anexo 4: Tabla de Recolección de Información	44

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

Tabla 1: Lugares Donde se Pueden Observar los Manatíes	10
Tabla 2: Cazadores y Excazadores del Área de Estudio	15

GRÁFICAS

Gráfica 1: Estado Actual de Cacería	14
Gráfica 2: Personas que han Consumido Carne de Manatí	14
Gráfica 3: Causas de Disminución de Manatíes	18

RESUMEN

Guatemala tiene suficiente hábitat para mantener una población significativa de manatíes, pero su abundancia parece haber disminuido marcadamente en el presente siglo. Esto ha sido comprobado a través de estudios previos realizados en el país mediante censos aéreos.

Existen numerosas metodologías empleadas para el monitoreo de poblaciones de manatíes alrededor del mundo. Siendo la mayoría de ellas de reciente utilización que aún no se encuentran publicadas como tal.

El objetivo principal del presente estudio es diseñar e implementar un protocolo de monitoreo para el manatí (*Trichechus manatus, L*) aplicable a la región de la costa caribeña de Guatemala. Para ello se adaptó la metodología empleada en Costa Rica por Jiménez (1998), realizando entrevistas a habitantes locales, búsqueda de rastros de alimentación y observaciones directas. Al mismo tiempo se determinaron las principales amenazas para la población de manatíes del país y se sugirieron las estrategias para que éstas disminuyan.

Se encontró que las principales amenazas para los manatíes son la cacería ilegal, tráfico de embarcaciones a motor, captura en redes de pesca, alteración del hábitat y contaminación.

Se determinó que no existe una metodología que se pueda implementar por sí sola, sino que se deben aplicar varias técnicas con las que se obtenga la información deseada.

Con el presente protocolo de monitoreo se podrá obtener la información necesaria que podrá servir de base para la realización de un plan de manejo y recuperación para la protección de la especie en el país.

I. Introducción

El manatí antillano (*Trichechus manatus*, L) ocupa un lugar especializado en el ecosistema. La singularidad de su relación con el medio ambiente lo convierte en un animal muy susceptible a la sobre explotación. Cazados excesivamente en el pasado, ellos siempre han desempeñado un papel importante en el folclor y tradiciones de los indígenas del Gran Caribe.

Perteneciente al Orden Sirenia, el manatí está distribuido desde el sur de los Estados Unidos a través de las Islas del Caribe, este de América Central, Colombia, Venezuela y sur de la costa noreste de Brasil. En Guatemala la población está asociada a sistemas de agua dulce y existen datos que indican la presencia de manatíes en el sistema Lago de Izabal y Río Dulce, principalmente en el área sudoeste entre Punta Chapín y Cayo Padre en el Lago de Izabal. (Quintana, 1993)

A pesar del reciente interés que se ha mostrado por los manatíes, los avances han sido muy lentos debido al reducido nivel de fondos. Antes de desarrollar medidas de gestión detalladas para el país, es necesario evaluar el estado actual del manatí, identificar áreas prioritarias donde la acción deberá ser iniciada rápidamente y desarrollar una red técnica de trabajo. Para ello es necesario iniciar un proceso de monitoreo de la población de manatíes en el país para poder controlarla y predecir en un futuro la dinámica poblacional de la especie.

Para lograr los objetivos anteriores se desarrolló un protocolo de monitoreo el cual deberá realizarse periódicamente para iniciar el proceso de generación de información en el país, tomando como referencia el trabajo de Quintana (1993) y el de Jiménez (1997), mediante la realización de entrevistas a los pobladores del área de distribución de manatíes del país, con las que se obtuvo información sobre avistamientos, conocimientos culturales e históricos y principales amenazas.

II. Antecedentes

Actualmente se utilizan varios métodos para monitorear manatíes alrededor del mundo, dependiendo de varios factores como claridad del agua, vegetación flotante, presupuesto, etc.

Una de las metodologías más completas es la utilización de radio transmisores, que junto a los transmisores satelitales y transmisores sónicos son colocados en la base de la cola del manatí, con los cuales éstos son rastreados fácilmente durante cualquier época del año. Esta metodología empleada para determinar la distribución y migraciones de los manatíes, se utiliza comúnmente en Florida y Belice, donde los proyectos de investigación al respecto están en un nivel muy avanzado, bajo la supervisión de el Dr. James Powell¹. (com pers Powell 2001)

Por otro lado, periódicamente se realizan sondeos aéreos, para determinar abundancia, que complementan la actividad del monitoreo, proporcionando valiosa información sobre la población en las diferentes épocas del año y lugares que más frecuentan, además que se puede observar fácilmente la aparición de nuevas crías. (Ackerman 1995)

La metodología anterior es una de las metodologías más completas, a pesar de ser muy costosa, y con la que se recaba la mejor y más confiable información, ya que con ella, se obtienen datos confiables de movimientos de manatíes, áreas preferidas por la especie, número poblacional, etc. Además de esto, esta metodología puede ser empleada en cualquier tipo de ecosistema, sin importar la visibilidad del agua, vegetación existente, cobertura boscosa, etc.

En algunos lugares de México se trabaja con la metodología de búsqueda de rastros de alimentación, en la cual mediante la identificación de rastros de alimentación de manatíes, se puede determinar su distribución.

Además de esto, están desarrollando una metodología de monitoreo mediante micrófonos acuáticos como complemento para determinar su ubicación.

Esta metodología se basa en la acústica de los manatíes, pues según el Dr. John Reynolds², éstos emiten tres tipos de sonido por los cuales pueden ser reconocidos mediante un micrófono:

- a) Vocalizaciones: parecidas a los chillidos de los ratones, los utilizan para comunicarse entre ellos, y generalmente entre madre y cría.
- b) Expulsión de gas producto de la digestión: la dieta de los manatíes produce grandes cantidades de gas, las cuales expulsan de su cuerpo constantemente, emitiendo grandes sonidos.

¹ Director del Programa de Mamíferos Marinos y Tortugas Marinas de Florida. Florida Marine Research Institute.
² Catedrático de Marine Science and Biology Eckerd College

- c) Masticación: durante la alimentación, la cual realizan dentro del agua, se puede reconocer el sonido que los manatíes realizan durante la masticación. (com pers Reynolds 2001)

La anterior metodología resulta bastante práctica y fácil, aunque aporta poca información ya que se utiliza para determinar presencia/ausencia de manatíes en un área determinada. Por esta razón, no puede utilizarse independientemente, ya que la información obtenida mediante ella no es precisa. Se utiliza como complemento en otras metodologías, así como en las capturas de manatíes con fines de investigación.

En Belice, además del monitoreo por satélite y sondeos aéreos, se está desarrollando otra metodología basada en el reconocimiento de señas o marcas en los cuerpos de los manatíes. Además, investigadores realizan observaciones diarias desde un bote y registran las actividades de los manatíes para determinar su comportamiento. Esta metodología la realizan en cuerpos de agua clara en donde pueden ser observados fácilmente. (com pers Sullivan 2001)³

En otros países, donde las condiciones del agua y la vegetación no son apropiados para utilizar la metodología anterior, se están empleando otras metodologías, las cuales, en su mayoría, aún se encuentran en la etapa experimental. Ejemplo de esto es la metodología empleada en Costa Rica. Ignacio Jiménez⁴ trabajó identificando rastros de alimentación en plantas acuáticas flotantes además de realizar entrevistas a la población para obtener información de avistamientos y áreas más empleadas por los manatíes. (Jiménez 1997)

Esta metodología, no resulta costosa y puede ser utilizada en lugares donde el agua presenta una coloración muy oscura y vegetación boscosa densa, que no permitan la visibilidad de los cuerpos de agua mediante los sondeos aéreos; y con presencia de abundante vegetación flotante en la que se pueda identificar los rastros de alimentación fácilmente. Con ella, se puede determinar la distribución del manatí en el área, aunque no se obtienen datos de su abundancia.

III. Justificación

Se han realizado muy pocos estudios sobre manatí en el país, siendo los más recientes el de Quintana (1993), en donde se hizo una estimación de la distribución y abundancia de la

³ Coordinadora de Sirenia International Inc.

⁴ Investigador del Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe de la Universidad Nacional de Costa Rica.

especie mediante conteos aéreos; y el de Jiménez (1997) que evaluó la necesidad y factibilidad de efectuar un estudio sobre el estado de conservación del manatí en el país, que completara el trabajo realizado por Quintana.

Debido al proceso de extinción tan acelerado que se está dando en nuestro país, debido a diferentes causas (cacería ilegal, tráfico de embarcaciones a motor, degradación del hábitat, etc.) y la falta de información existente, es necesario desarrollar un programa regional de monitoreo consensuado que genere, de forma homogénea, la información necesaria para poder tomar las medidas inmediatas que disminuyan dicho proceso sobre la población de manatíes desarrollando así, una red técnica de trabajo.

Con la realización del presente estudio se pretende elaborar un protocolo de monitoreo de la población de manatíes en el país para conocer en detalle las áreas de mayor uso de la población para iniciar la etapa de generación de información en el país y poder elaborar un plan de manejo y recuperación de la especie que permitan su conservación.

IV. Objetivos

1. General

Diseñar e implementar un protocolo de monitoreo para el manatí (*Trichechus manatus, L.*) aplicable a la región de la costa caribeña de Guatemala.

2. Específicos

- 1) Recopilar la información necesaria para la realización del protocolo de monitoreo para el manatí.
- 2) Desarrollar una metodología adecuada para el monitoreo de manatí en el país.
- 3) Determinar las principales amenazas existentes sobre la población de manatíes en Guatemala.
- 4) Generar información básica para la realización de la estrategia de conservación.

V. Metodología

1. Área de Estudio

El área de estudio incluye las áreas comprendidas dentro de los 148 km de costa caribeña del país, además del Lago de Izabal y Río Dulce y son las siguientes: 1) el conjunto de humedales de agua dulce que incluye al lago de Izabal, sus afluentes y el Golfete; 2) la Bahía de Amatique y la Graciosa y la costa de Punta de Manabique; 3) los humedales interiores de punta de Manabique; 4) el río Motagua y la laguna del Tinto; y 5) el Río Sarstún. (Quintana 1993; Jiménez 1997) Las principales poblaciones humanas presentes en el área de estudio son Puerto Barrios, Livingston y el Estor.

Dentro del área de estudio se encuentran varias Áreas Protegidas entre las cuales se pueden mencionar:

- a) Parque Nacional Río Dulce
- b) Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic
- c) Área de Protección especial Punta de Manabique
- d) Zona de usos múltiples Río Sarstún

El estudio constó de 8 meses de trabajo de campo distribuidos de marzo a noviembre de 2000. Se realizó un total de 86 entrevistas en 47 lugares (comunidades, aldeas, caseríos, etc), incluyendo pescadores, guardianes, guías de turismo, comerciantes y amas de casa, entre otros. (*Ver Anexo 1. Comunidades encuestadas*)

Para la realización del presente estudio se tomó de base el estudio realizado por Quintana (1993) el cual de forma general da una idea de los lugares preferidos por los manatíes en el país. Además se trabajó con la metodología descrita por Jiménez (1997) la cual se basa en la realización de entrevistas a habitantes y visitantes de la región para recopilar de manera cualitativa el conocimiento relacionado con la biología, amenazas y usos tradicionales del manatí existente entre los pobladores de la zona, así como la búsqueda de rastros de alimentación y observaciones directas de manatíes.

2. Recopilar la Información Necesaria para la Realización del Protocolo de Monitoreo para el Manatí.

Se recopiló y revisó diferente bibliografía relacionada tanto con la biología del manatí (*Ver Anexo 2*), como las diferentes metodologías empleadas en otros países para monitorear

manatíes. Se contactó a diferentes expertos en la materia, tanto de Florida como de Costa Rica, México y Brasil para conocer las diversas técnicas de monitoreo empleadas en los diferentes países por medio de comunicaciones personales o por correo electrónico.

3. Desarrollar una Metodología Adecuada para el Monitoreo de Manatí en el País.

Luego de tomar como base el trabajo de Quintana (1993), se eligió la metodología empleada por Jiménez (1997) debido a que la mayoría de áreas con presencia de manatíes en el país son aguas oscuras y en algunos lugares existe vegetación flotante.

De acuerdo a Jiménez (1997), se realizaron 2 tipos de entrevistas en un total de 47 lugares entrevistados (comunidades, aldeas, caseríos, etc): 1) entrevistas semiestructuradas, y 2) conversaciones informales a guarda recursos, guías turísticos y pescadores del área entre otros, a lo largo de la costa guatemalteca. Las entrevistas semiestructuradas recopilaron de manera cualitativa el conocimiento relacionado con la biología amenazas y usos tradicionales del manatí existente entre los pobladores de la zona.

A cada persona se le aplicó una entrevista semiestructurada tratando que cada informante respondiera la mayor cantidad de preguntas posible pero dejando libertad para que se desviara a otros temas, siguiendo el formato de encuesta utilizado por Jiménez (1997) en Costa Rica y por Auil (1998) en Belice. (*Ver Anexo 3. Formato de encuesta semiestructurada*)

Con la información obtenida en las entrevistas y su posterior corroboración, mediante observaciones directas, se pudo determinar las áreas de mayor uso de la población de manatíes en el país.

Inicialmente se visitaron los cursos de agua con antiguos cazadores de manatíes para reconocer las señales de alimentación que dejan los animales al comer, y así poder verificar los avistamientos de manatíes por los informantes. Estas señales son típicas, sin que ninguna otra especie local deje un rastro similar. Luego de aprender a reconocer las señales de alimentación se recorrieron todos los cursos de agua de la región incluidos en el área de estudio en busca de estos rastros. En los lugares donde no existe vegetación flotante para poder detectar la presencia de manatíes mediante rastros, se tomó únicamente las entrevistas como fuente de información. (Jiménez 1997)

Se realizaron observaciones directas de manatíes en las áreas donde se aseguró previamente que la especie es común para confirmar su presencia. Dichas observaciones se realizaron, mediante esperas silenciosas, en su mayoría al final de la tarde (4 – 6 p.m.) durante la mañana (8 – 11 a.m.) y en períodos de luna llena, ya que éstas son las horas óptimas para

observar manatíes. Lo anterior coincide con los cazadores de manatí en Costa Rica, pues indican que es el método óptimo para visualizar a estos animales. La duración promedio de estas esperas fue de 45 minutos, pues los manatíes salen a respirar a la superficie con una frecuencia promedio de 10 minutos hasta un máximo de 20 minutos. (Reynolds 1991; Jiménez 1998)

Se tomaron coordenadas con un GPS, en los lugares donde los entrevistados reportaron mayor cantidad de manatíes en el área, además de los lugares donde se encontraron rastros de alimentación y de observación de manatíes, con los cuales se elaboró los mapas de distribución de la especie en el país.

4. Determinar las Principales Amenazas Existentes sobre la Población de Manatíes en Guatemala

Con la realización de las entrevistas semiestructuradas se pudo obtener la información respecto a las amenazas que acechan a la población en nuestro país, pudiendo priorizarlas. Del mismo modo, al realizar las observaciones directas de manatí o al identificar los rastros de alimentación, se pudo identificar otras posibles amenazas. Posteriormente, se sugirieron las posibles estrategias a realizar para disminuir dichas amenazas.

5. Generar Información Básica para la Realización de la Estrategia de Conservación

La información obtenida en el presente trabajo de investigación, es la información básica sobre el manatí para que pueda ser utilizada en la elaboración de la estrategia de conservación del manatí y será distribuido a las organizaciones colaboradoras.

VI. Protocolo de Monitoreo de Manatí (*Trichechus manatus, L.*) Aplicable a la Costa Caribeña de Guatemala

La metodología elegida es la metodología que más se adapta a las condiciones de nuestro país, debido a que es utilizada en cuerpos de agua oscuros con presencia de vegetación flotante. Aunque en las áreas de distribución del manatí, la vegetación flotante no sea muy abundante, la metodología se ajusta a nuestras necesidades. Si bien no es una metodología muy costosa, no es una metodología completa a menos que sea complementada con sondeos aéreos que den una idea de su abundancia, ya que sólo proporciona una idea de la

ubicación de los manatíes en las diferentes épocas del año y de algunas áreas de mayor preferencia de éstos, sin poder obtenerse un estimado del número poblacional en el área de estudio.

A continuación se detalla el protocolo de monitoreo, el cual se describe paso a paso para su fácil seguimiento:

1. Determinación del área de acción

Se debe tomar como base las áreas de mayor uso del manatí presentadas en los mapas adjuntos las cuales fueron determinadas con anterioridad. Estas áreas se dividen principalmente en cinco núcleos:

- a) El conjunto de humedales de agua dulce que incluye el lago de Izabal, sus afluentes y el Golfete
- b) Bahía de Amatique y la Graciosa, y la costa de Punta de Manabique
- c) Humedales interiores de Punta de Manabique
- d) Río Motagua
- e) Río Sarstún

Los cuerpos de agua presentes en la zona se pueden dividir, a su vez, en dos tipos generales: 1) cuerpos de aguas amplios y descubiertos, con insignificante cobertura arbórea en relación con su superficie y aguas relativamente traslúcidas (p.e. Lago de Izabal, el Golfete y las bahías del Golfo de Honduras); 2) cursos de agua estrechos, con elevada cobertura arbórea y aguas turbias que impiden la visibilidad aérea (p.e. humedales interiores de Punta de Manabique, lagunas y caños del Biotopo-Chocón Machacas)

2. Entrevistas a habitantes y visitantes de la región

Una vez identificadas las áreas de trabajo, se debe entrevistar a los pobladores, como mínimo dos veces al año, una vez en época seca y otra en época lluviosa, con el objeto de verificar la presencia de manatíes en la zona y la frecuencia con la que éstos visitan el lugar, durante las diferentes épocas del año. El formato de encuesta a utilizar se incluye a continuación:

Formato de encuesta			
¿Cuándo fue la última vez que vio un manatí:			
Fecha, hora y lugar donde lo vio por última vez _____			
¿Qué estaban haciendo los animales cuando los vio?			
a. comiendo	b. nadando	c. descansando	d. jugando
¿Cómo vio al animal?			
c. par de adultos	d. grupo de _____	a. solo	b. hembra y cría
Individuos			
¿Los manatíes viven cerca de aquí? ¿Dónde? _____			
¿Durante qué época del año se observan manatíes en este lugar?			
a. época lluviosa	b. seca		
¿A qué horas del día se ven más manatíes?			
c. al anochecer	d. cualquier hora	a. mañana	b. tarde
¿En dónde cree que se reproducen los manatíes? _____			
¿Durante qué época del año ha visto que se reproducen los manatíes?			
a. época seca	b. época lluviosa		

Las entrevistas deberán realizarse de manera informal y desde el principio se deberá comunicar a los entrevistados el motivo de la investigación, haciendo más fácil la obtención de la información. De la misma forma, deberán realizarse conversaciones informales con habitantes de la región sobre temas relacionados con la situación del manatí en el área sin seguir ningún modelo de entrevista establecido previamente.

Se considerarán como reportes de avistamientos fiables aquellos en que se describa haber visto claramente un manatí y se rechazará los que se refieren a burbujas o fuertes oleajes provocados por los manatíes sin haber visto al animal.

Por recomendación del experto de Florida Dr. James Powell, no se tomará una muestra específica de la población encuestada. Durante la primera colecta de datos se deberá entrevistar a la mayor cantidad posible de personas para obtener datos más confiables, así como se deberá identificar a los informantes claves. Estos informantes claves, serán personas que tienen experiencia como cazadores de manatíes o como visitantes asiduos y experimentados de las áreas a estudiar. Esta lista será ampliada según el desarrollo de las entrevistas a los pobladores del área, los cuales proporcionarán otros nombres de personas experimentadas.

Siguiendo este patrón, no es necesaria la utilización de un modelo estadístico para el análisis de la información recopilada, a excepción del análisis de la información para la elaboración de tablas y gráficas.

Para unificar la información obtenida, esta deberá ser tabulada en una tabla específica para su fácil análisis. (Ver Anexo 4 *Tabla de recopilación de información*)

3. Rastros de alimentación.

Los manatíes se alimentan principalmente de pasto sumergido (*Thalassia testudinum* y *Bracharia sp.*) y en menor cantidad de ninfas acuáticas (*Eichornia crassipes*), lechuga de agua y tul. Esto se debe a que las áreas donde se distribuye el manatí en el país presentan abundante pasto sumergido, en comparación con las demás especies de vegetación. Por esta razón la búsqueda de rastros será diferente en cada área.

Los manatíes, se distribuyen, en las áreas citadas, en diferentes épocas del año, dependiendo de la salinidad del agua. En época seca, la salinidad del agua del mar aumenta, por lo que los manatíes prefieren los cuerpos de aguas interiores. Sin embargo, en la época lluviosa, debido a la afluencia de los ríos, la salinidad del mar disminuye por lo que los manatíes salen al mar, siendo mayormente observados a lo largo de la costa. A continuación se presenta un listado de las áreas preferidas por manatíes, haciendo énfasis en la época de más abundancia de manatíes.

Tabla 1: Lugares Donde se Pueden Observar los Manatíes

Época seca	Época lluviosa
Río Motagua	Bahía de Amatique
Río Sarstún	Bahía la Graciosa
Río Dulce*	Laguna Santa Isabel
El Golfete*	Toda la costa caribeña
Lago de Izabal	
Ríos que desembocan en la costa	

* se pueden observar manatíes en cualquier época del año.

Tomando en cuenta lo anterior, la búsqueda de rastros de alimentación deberá realizarse en cada área, con mayor frecuencia, en la época de más abundancia de manatíes. De esta forma, dicha práctica deberá realizarse como mínimo tres veces en la época de mayor abundancia y dos en la de menor. Haciendo un total de cinco veces durante todo el año.

La información obtenida en las entrevistas, especialmente en las áreas con mayor observación de manatíes, deberán ser las áreas en las que, posteriormente, se realicen los recorridos para la búsqueda de rastros, a manera de corroborar la información obtenida.

La búsqueda de rastros de alimentación resulta una práctica sencilla luego de haber obtenido experiencia. Para ello, se recomienda que esta práctica sea realizada por personas conocedoras del área y de preferencia en compañía de una persona conocedora de los manatíes (ex cazadores o pescadores). Estas señales son típicas, sin que ninguna otra especie local deje un rastro similar.

La presencia de rastros de alimentación es más notoria en plantas flotantes como ninfas acuáticas (*Eichornia crassipes*), sin embargo no están presentes en todos los cuerpos de agua. En áreas como el Lago de Izabal, se encuentran en cantidades extremadamente grandes, haciendo que la búsqueda sea muy costosa por el esfuerzo realizado.

Los rastros de alimentación encontrados en pastos sumergidos como *Thalassia testudinum* son difíciles de observar, ya que pueden ser fácilmente confundidos con el pasto cortado por las hélices de los motores de los botes, pero se diferencian, en que los manatíes al comerlo lo arrancan con todo y raíz la cual se observa flotando también, además, por la acción del viento, estos rastros son arrastrados a otros lugares donde la presencia de manatíes no es significativa.

Varios ex cazadores del Lago de Izabal, indican que los manatíes se alimentan en las primeras horas de la mañana y se puede observar fácilmente cuando toman una planta flotante, la sumergen para luego observar los restos de ésta cuando flotan nuevamente. De la misma forma indican que los manatíes prefieren comer las plantas que se encuentran en pequeños grupos en el centro del Lago. Raramente se alimentan de la vegetación de los paredones, pues en los del centro pueden seleccionar fácilmente las partes más tiernas.

Por lo anteriormente expuesto, la búsqueda de rastros de alimentación, debe realizarse en las primeras horas de la mañana, 5 – 8 a.m., de otra forma, será muy difícil su observación, ya sea porque después de esta hora, los manatíes realizan otro tipo de actividades; o por la acción que el viento pueda ejercer en los restos flotantes.

Existen áreas como Río Motagua y Sarstún en donde la vegetación predominante son los pastos sumergidos. En estos casos, donde no existe vegetación flotante, para poder detectar

la presencia de manatíes, se deberá tomar las entrevistas como fuente de información, las cuales deberán duplicarse.

En las áreas donde el reporte de manatíes es mayor o donde se encuentran más rastros de alimentación, deben tomarse los parámetros físico químicos del agua (temperatura, salinidad, turbidez y pH) para determinar, las condiciones óptimas del hábitat que prefieren.

4. Observaciones directas de manatíes

Estas deberán realizarse en las áreas previamente identificadas. Para lograr observaciones directas de manatíes, se deberán realizar esperas silenciosas sobre un cayuco o lancha, en las zonas citadas por los informantes claves de las entrevistas. Estas observaciones deberán realizarse, preferiblemente al inicio de la mañana (5 – 8 a.m.), al final de la tarde (4 – 6 p.m.) o en noches iluminadas por la luna, ya que los manatíes están muy activos en períodos de luna llena.

La duración media de las esperas deberá tener un promedio de 20 minutos, ya que los manatíes salen a respirar a la superficie con una frecuencia promedio de 10 minutos hasta un máximo de 20 minutos. Deberán tomarse varios puntos desde los cuales se obtenga una mayor visibilidad del área en cuestión.

Las observaciones directas de manatíes servirán para corroborar la información obtenida por los informantes clave y los lugares donde se encuentren rastros de alimentación. Además, servirán de apoyo en las áreas donde no se pueda identificar rastros de alimentación debido a la falta de vegetación flotante.

Estas observaciones deberán realizarse junto a la búsqueda de rastros, aprovechando las visitas a las áreas citadas por los informantes clave. Luego de haber concluido la actividad de búsqueda, se deberán iniciar las esperas silenciosas, tratando de hacer el mayor silencio posible, pues los manatíes perciben los sonidos fácilmente y pueden alejarse del bote, alterando los resultados obtenidos.

Se tomará como manatí observado, aquel en el que se observe claramente el lomo, la cola o el hocico y se rechazará la observación de burbujas u oleaje provocado por el animal, de este modo, se tendrá plena seguridad de los datos obtenidos.

Cada observación de rastros de alimentación, así como la observación directa de manatíes, deberá ser registrada para que pueda ser comparada con las observaciones posteriores en las diferentes épocas del año. Estos registros deberán realizarse de preferencia con GPS, que permitan dar las coordenadas exactas de los lugares de dichas observaciones. De no contar

con un GPS para el registro de los datos obtenidos, se deberá localizar los lugares de observación, lo más preciso posible, en mapas del área.

Una vez realizadas las encuestas, la búsqueda de rastros de alimentación y observaciones directas por primera vez, se deberá tener el cuidado de realizar la toma de datos posteriores de rastros de alimentación y observaciones, en los mismos puntos y horarios empleados. De esta manera, se evitarán sesgos por la metodología y al comparar los resultados, no habrá diferencia en los parámetros utilizados.

Al encontrar un área nueva para ser muestreada, se deberá seguir el mismo procedimiento anterior, y posteriormente muestrear en los mismos puntos y horarios empleados.

VII. Principales Amenazas

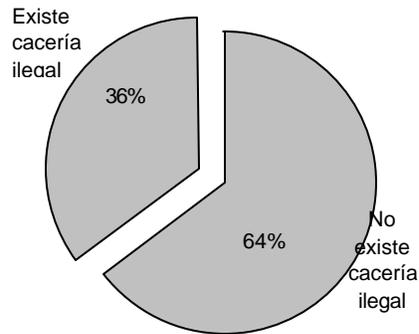
De acuerdo a las entrevistas realizadas y durante el desarrollo del trabajo de campo, se identificaron las siguientes amenazas, las cuales fueron evaluadas según el impacto que han causado en el área y la cantidad de reportes de manatíes muertos debido a ellas:

1. Cacería Ilegal

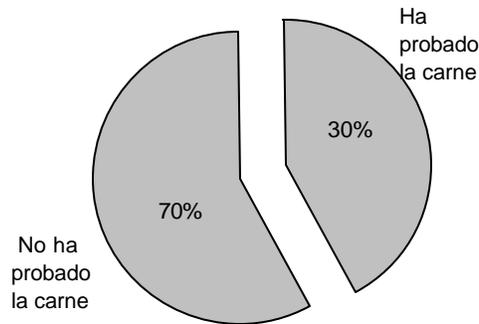
Descripción de la amenaza: La cacería ilegal se considera como la principal amenaza en el país pues es la causa evidente de la disminución de la población actualmente. La imagen general indica que los manatíes comenzaron a disminuir a finales de los años 70 debido a la fuerte presión de cacería a la que estaban expuestos, haciéndose especialmente raros en los años 80 para empezar a verse más a menudo a finales de los 90. Ninguna de las personas entrevistadas se refirió a la desaparición total de manatíes en tiempos pasados.

Lo anterior coincide con los reportes de algunas personas entrevistadas la cuales que indican que a finales de los años 70 se otorgaban licencias para cazar manatíes por Q.3.50 (un manatí por licencia), pero nunca se respetaba dicho acuerdo con lo que inició una cacería desmedida.

De los 86 entrevistados, el 64% indicó que no existe cacería ilegal actualmente por estar prohibido por la ley, el resto afirma la existencia de la cacería actual e indican que siempre existirá. Únicamente un 30% ha probado la carne.



Gráfica 1: Estado Actual de Cacería



Gráfica 2: Personas que han Consumido Carne de Manatí

A pesar que la mayoría de los entrevistados indicó que no existe cacería ilegal actualmente por estar prohibido por la ley, al realizar esta pregunta se detectó sesgo en la respuesta, pues aunque se realizaron conversaciones informales, muchas personas prefirieron no proporcionar información "comprometedora", contradiciéndose más adelante en el transcurso de la conversación. El resto de los entrevistados afirman que la cacería siempre existirá.

Aunque solamente un 30% ha probado la carne, por la misma razón anterior, se cree que la mayoría de los entrevistados la ha comido al menos en una ocasión, ya que aunque ellos no la consigán, terceras personas la ofrecen de casa en casa a precios muy económicos e incluso algunas veces la regalan.

Se identificaron varios cazadores y ex cazadores de manatíes en diferentes comunidades, de los cuales ninguno se dedica a la caza de manatíes como una de sus ocupaciones y fuentes de ingresos principales.

Tabla 2: Cazadores y Excavadores del Área de Estudio

Nombre	Comunidad	Estado actual
Guillermo Alvarado	Barra de Sarstún	Ex cazador
Venancio	San Juan	Cazador
Francisco López	Punta Cocolí	Cazador
Martín Quiul	Miramar	Cazador
Juan Rodríguez y Moisés Rodríguez	La Pintada	Cazadores
Luis Carrillo *	La Pintada	Cazador
Rimberto Coleman	Tampico	Ex cazador
Juan Dubón	Lámpara	Ex cazador
Jorge Carrillo	El Estor	Ex cazador

El año pasado CONAP le decomisó su embarcación y su trasmallo por cazar un manatí, aunque no lo pudieron atrapar y logró vender la carne.

Todos los cazadores y el resto de las personas entrevistadas están concientes que la caza de este animal está prohibida por la ley y varios de ellos insistieron en que “van directo a la cárcel”, si los encuentran cazando un manatí. Por esta razón, solamente se utiliza la carne y manteca del animal, escondiendo la piel, los huesos y vísceras, pues si los guardan, corren peligro de ser denunciados o atrapados. La piel la utilizan ocasionalmente pues es un cuero muy resistente. Sin embargo, afirman que no es una práctica muy difícil como las personas piensan, aunque requiere cierta experiencia.

Existen dos técnicas diferentes para cazar a los manatíes. La primera y la más utilizada, consiste en rodear al manatí con redes robaleras o chinchorros en lugares poco profundos hasta dejarlo atrapado, lo llevan a la orilla y lo destazan. Esta técnica requiere la participación de varias personas y puede poner en peligro a los cazadores por la fuerza del animal.

La segunda técnica se puede realizar entre dos personas o una sola en una embarcación pequeña dependiendo de la habilidad del cazador. Consiste en perseguir al animal en los lugares de aguas claras y poco profundas, donde va dejando una huella de lodo que levanta del fondo. Lo persiguen hasta que el animal cansado, sale a la superficie a descansar y es cuando lo clavan con un arpón atado a una cuerda, la cual jalan para acercar al manatí a la embarcación. Una vez cerca, lo clavan por segunda vez ya sea con el arpón o con un machete tratando de introducirlo en los pulmones hasta que muere por asfixia. Lo arrastran hasta la orilla donde es destazado, guardan la carne y alguna veces la piel, y los huesos y vísceras los amarran a una roca pesada que hunden en el agua.

Un adulto puede proporcionar más de 1,000 lbs (450 kg) de carne. (Auil 1998) Según los entrevistados, la carne varía de sabor y puede llegar a tener desde uno hasta siete sabores según el corte (cerdo, res, pescado, pollo, etc), aunque la mayoría coincidió en su excelente calidad. Información más detallada de algunos cazadores indican que la carne de manatí hembra es mucho más suave y de mejor sabor y aún más lo es la carne de la cría. La grasa también se utiliza para cocinar o como medicina, pues según varias personas sirve para curar enfermedades respiratorias y es buena para los bronquios. Las costillas son medicinales pues se utilizan para bajar la fiebre y para personas con Artritis.

Únicamente dos personas reportaron la venta del hueso del oído, el cual es muy cotizado entre los extranjeros, pues se vende a precios muy altos, como piedra decorativa, a pesar de ser difícil encontrarlo. Además, se reportó que sí utilizan los huesos de manatí para hacer piezas decorativas, pues se hace énfasis en la calidad del material muy parecido al marfil.

La carne de manatí se encuentra fácilmente aunque se vende de forma ilegal en los mercados, varios reportes indican que la libra se vende entre Q. 3.00 a Q. 4.00 lo que resulta bastante económica.

La amenaza de cacería ilegal para la población de manatíes de Guatemala, ejerce mayor presión en las comunidades de La Pintada en Río Dulce, San Juan, Livingston y Bahía la Graciosa, siendo la primera y la última las principales, pues durante el muestreo en el mes de junio, hubo testimonios de un destace de manatí en La Pintada. En 1999 unas personas, en La Pintada, al tratar de matar un manatí, lo hirieron varias veces con machete y al no poder matarlo otros pobladores del lugar lo llevaron a Livingston, las heridas fueron cosidas por un médico del lugar y poco después apareció muerto en Río Dulce. Así mismo, al observar la tabla de cazadores se nota que de 9 cazadores encontrados, 5 de ellos pertenecen al área de Río Dulce. No fue posible identificar a los cazadores de manatíes en Puerto Barrios, los cuales juegan un papel muy importante en la disminución de la población del país cazando manatíes en la Bahía la Graciosa.

Según reportes obtenidos, en el área de Río Dulce se caza un manatí cada 15 días, lo cual no ha podido ser confirmado, pero indica que la cacería es muy común en dicha área. En el área del Lago de Izabal, la cacería aun existe aunque no es el problema principal, en años anteriores era más común pero gracias a los esfuerzos de las organizaciones de conservación, se ha podido minimizar dicha amenaza en el área.

Al parecer la cacería es regular en toda la región y el número de manatíes cazados en este sector por año debe estar entre quince y veinte animales en la actualidad.

Hubo varios testimonios de animales cazados por guatemaltecos en los últimos años en territorio beliceño, pues al lado sur del país, cercano al límite con Guatemala, la vigilancia es

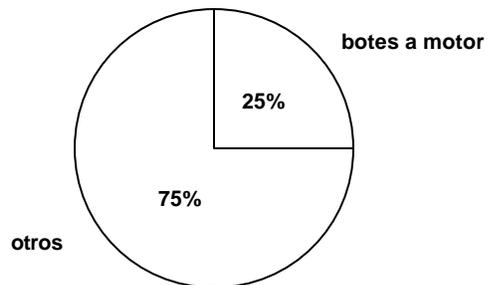
muy poca o casi nula, por lo que resulta más fácil. Además de esto, la claridad del agua y la abundancia de manatíes en dicha área, hace que la persecución de manatíes se más fácil de realizar. Esta cacería no solo amenaza la población beliceña sino también la del resto del Golfo de Honduras pues aunque se desconoce con certeza el patrón migratorio de los manatíes, es sabido que si existe intercambio entre los dos países.

Estrategia: El mejor método para evitar la cacería de manatíes en la zona son los patrullajes rutinarios por el área. Una campaña educativa intensiva deberá desarrollarse en el área, con el objeto de difundir y mantener el conocimiento de la especie entre la población y enfatizar la importancia de la conservación del manatí como símbolo cultural del Caribe guatemalteco, por su valor biológico e incluso por su potencial ecoturístico en una región que depende principalmente de esta industria. De igual forma deberá buscarse otras fuentes de ingresos para las personas que realizan esta actividad, pues la causa primaria de la cacería actualmente es la práctica pasada y la pobreza común. Deberá promoverse el turismo a estas áreas que incluyan rutas turísticas para observación de manatíes. De esta forma, dichas áreas serán patrulladas por los guías de turismo de una manera regular ya que incrementará el interés en la conservación de la especie, pues se convertirá en una fuente de ingresos legales. Deberá realizarse investigación destinada a determinar la tasa de cacería en el país, cazadores activos y el uso que se le da a la carne.

2. Tráfico de Embarcaciones a Motor

Descripción de la amenaza: La colisión con embarcaciones a motor es la principal causa de mortalidad de manatíes en Florida. El tráfico de embarcaciones a motor en Guatemala es una actividad que está aumentando con los años, y a pesar de no existir muchos reportes de muerte de manatí por colisiones, la mayoría de las personas afirma que es una amenaza latente para la población ya que además de poner en peligro la vida de los manatíes, hace que éstos se desplacen hacia otras áreas más tranquilas y dejen los lugares tradicionales de alimentación, reproducción, descanso y refugio, así como han adoptado hábitos crepusculares.

Según las conversaciones informales, aunque pocos, se han reportado casos de choque con manatíes, dejando a los manatíes golpeados aunque no muertos, principalmente en el área de Río Dulce en Guatemala, por la angostura que posee y por ser paso turístico diariamente utilizado. Se obtuvieron además, reportes de manatíes que voltean cayucos sin motor sin producir ningún daño a sus ocupantes.



Gráfica 3: Causas de Disminución de Manatíes

Aunque estas cifras de mortalidad causada por motores son muy bajas, sí indican que el tráfico de embarcaciones a motor actúa como una causa de mortalidad importante en la región.

Las embarcaciones a motor empezaron a aumentar en número en los últimos 20 - 30 años y aunque el tamaño de la flota actual sea superior, todavía está muy por debajo en densidad de la flota existente en Florida donde se están produciendo la mayoría de colisiones mortales con los manatíes.

Para Guatemala se estima un promedio de 75 lanchas turísticas diarias únicamente desde Livingston hasta Río Dulce y viceversa, con un caballaje medio de 75HP, que trafican sin ninguna restricción de velocidad por toda el área a partir de las 8:00 a.m. hasta aproximadamente las 5:00 p.m. De igual forma, Quintana (1993) confirma que el centro de Río Dulce, El Golfete, es un área con mucho tráfico de botes, debido a los turistas que viajan constantemente desde Río Dulce a Livingston y viceversa. El tráfico de botes en toda la extensión de Río Dulce no solo afecta la seguridad y supervivencia de los manatíes, sino, como se mencionó anteriormente, la turbidez causada por las olas de los botes, según West (1990) limita la abundancia de pastos acuáticos, particularmente en las áreas de alimento. Esta área es la más afectada por el tráfico de embarcaciones a motor pues es la mayor área turística del lugar, para el resto del área de estudio sí representa una amenaza aunque en menor grado.

No se ha calculado el número de cayucos y lanchas de los pobladores del área que diariamente utilizan el río para distintas comunidades, pues no existen datos ciertos debido a que muchas personas no poseen licencias, sin embargo, se conoce que el caballaje promedio de éstos es de 15 HP.

Como se menciona con anterioridad y según reportes de las personas entrevistadas, los manatíes son más observados en las primeras horas de la mañana (5 – 7 a.m.) y en horas de la tarde (5 – 6 p.m.) realizando actividades de alimentación. Esto coincide con el horario del tráfico de las embarcaciones, además, la mayoría de los reportes los han hecho personas que se movilizan con cayuco sin motor ya que de esta forma resulta muy fácil observarlos a la vez que resulta peligroso pues se han reportado casos que un manatí da vuelta a los cayucos.

A partir de las 8:00 a.m. los manatíes son observados en los lugares donde no hay tráfico de lanchas como la parte suroeste de Cayo Grande o en otros lugares de El Golfete como Cayo Piedra, Cuatro Cayos, Cayo Quemado o Cayo Largo. Como se muestra en la Gráfica No. 11, un 25% de los 86 entrevistados en toda el área opinó que la disminución de los manatíes se debe al tráfico de embarcaciones a motor, ya que el ruido los molesta y espanta haciendo que se desplacen hacia otros lugares así como les pueden lastimar produciéndoles heridas graves.

Estrategia: Para disminuir el impacto negativo del tráfico de embarcaciones a motor sobre los manatíes, se recomienda el control de la velocidad de las embarcaciones en ciertos puntos sensibles como Río Dulce, ya que es la principal vía de acceso de los manatíes al mar. Esta acción deberá comprender dos fases: La primera será informativo, constará de la elaboración de folletos educativos en los que se explicará a lancheros y guías de turismo la necesidad de limitar la velocidad de las embarcaciones. En la segunda fase se establecerá la velocidad máxima permitida, colocando carteles en los cuerpos de agua, en los que se indique el límite de velocidad permitido. Se aplicarán sanciones a quienes no la cumplan. El control de la velocidad debe aplicarse de manera urgente antes de que el caballaje de la flota local aumente mucho más.

3. Captura en Redes de Pesca

Descripción de la amenaza: Mientras la caza de manatíes es una amenaza que ha ido disminuyendo con el paso del tiempo, otra amenaza que está creciendo en la zona es la utilización de trasmallos, chinchorros y otras clases de redes en las bocas de los ríos y las lagunas durante la noche, a pesar de estar prohibido por la ley. Las redes además son utilizadas para la cacería incidental del manatí.

El uso de trasmallos es una actividad muy común en la parte costera de Guatemala, con menos frecuencia a lo largo de los cuerpos de agua dulce, aunque está aumentando con los años. Este tipo de arte de pesca es una de las principales amenazas para la supervivencia de la especie en otros países caribeños y debe ser controlada para evitar consecuencias desastrosas. Sin embargo, de las encuestas realizadas, no hubo ningún informe de manatí

muerto en trasmallos accidentalmente, probablemente porque lo aprovecha la comunidad o lo venden.

Según los entrevistados, el trasmallo no aguanta la fuerza del manatí y se rompe de inmediato, aunque las crías no tienen la misma suerte pero tampoco se han reportado casos. Las únicas redes donde podría quedar atrapado un manatí son los chinchorros, los cuales son utilizados incidentalmente para su captura.

Las áreas donde se utilizan más redes de pesca dentro del área de estudio son: Río Dulce, la parte sur del Lago de Izabal y río Sarstún. En ciertos lugares como Río Dulce, las artes de pesca más empleadas son las trampas para jaibas. Dichas trampas son un peligro para las poblaciones de Florida y otros países en los que se han reportado manatíes a los que se les enredan los hilos fuertemente en las aletas y hocico causando infecciones severas, amputación del miembro y puede resultar la muerte.

Generalmente, los pescadores desechan en el agua los hilos de pescar que ya no se utilizan pudiendo causar la muerte a un manatí por la ingestión de éstos.

Estrategia: Se deberán realizar patrullajes nocturnos en busca de trasmallos, principalmente en Río Sarstún, parte sur del Lago de Izabal y Río Dulce. Del mismo modo, deberán realizarse patrullajes para determinar la cantidad de redes de pesca no registradas. Mediante una campaña de educación, deberá hacerse énfasis en el correcto deshecho de las redes de pesca y anzuelos inservibles.

4. Alteración del Habitat

Descripción de la amenaza: La ventaja que presenta el área de estudio, es que la mayoría de los cursos de agua utilizados regularmente por la especie están inscritos en algún tipo de Área Protegida. Además, la ley forestal del país impide la deforestación de las orillas de todos los cursos de agua. A pesar de esto, estas medidas legales no aseguran que el hábitat del manatí se mantenga a largo plazo, pues se siguen realizando prácticas que ponen en riesgo el área.

Según Jiménez (1998) las características de los cursos de agua más utilizados por la especie son: abundante alimento en forma de vegetación acuática, elevada cobertura boscosa, aguas cálidas, profundas y de poca corriente, y cursos de agua anchos. De aquí se deducen tres causas de pérdida de hábitat: deforestación, sedimentación y alteración de cuencas y cauces para aumentar la velocidad de desagüe. Las tres actividades tienen lugar de manera directa o indirecta en el área de estudio, ya que durante el recorrido, en Guatemala se pudo

observar que inicia la deforestación de grandes áreas en Áreas Protegidas, a lo largo de Río Dulce, así como en Laguna Grande de Río Sarstún y Punta de Manabique.

En el área del Lago de Izabal se realizó una extracción de Níquel por la compañía Exmibal, la cual aunque dejó de trabajar hace 18 años puede reiniciar sus actividades ya que la maquinaria y la infraestructura siguen en el lugar. Del mismo modo, un proyecto de desarrollo agrícola intensivo en la región amenaza con alterar gran parte del hábitat palustre.

Estudios realizados en Florida demuestran que las actividades humanas dentro y fuera de hábitats del manatí han aumentado dramáticamente en los últimos años y representa una amenaza creciente para esta especie en peligro de extinción. De la misma forma, en nuestro país, el desarrollo extensivo de la costa para habitación, agricultura y comercio ha alterado mucho el ambiente, a tal grado que los manatíes han alterado el uso histórico de las áreas de alimentación.

Como se mencionó anteriormente, la Bahía de la Graciosa y la laguna Santa Isabel en Punta de Manabique son dos áreas muy importantes para los manatíes, sin embargo durante el desarrollo de la investigación se pudo observar que en el área de Punta de Manabique se están realizando prácticas de dragado muy frecuentes lo que pone en peligro a los manatíes que acostumbran visitar dicha zona.

Otras actividades humanas han contribuido a alterar el hábitat del manatí incluyendo canalización de ríos, riachuelos y otros; y contaminación industrial, agrícola y poblacional.

En general, el manatí es susceptible a los disturbios antrópicos y naturales, incluyendo las catástrofes ambientales, el acoso y la contaminación.

Estrategia: Existen suficientes áreas protegidas en el área de estudio, pero se debe ordenar y diseñar acciones de conservación que sean más efectivas para cada área. Se deberán monitorear las actividades de dragado y se deberán establecer técnicas apropiadas. Se debe vigilar y detener la deforestación de las orillas de los cursos de agua habitados por el manatí y de aquellos que vierten a éstos, ya que esta actividad está prohibida en el país. El dragado se podrá realizar de tal manera que permita la rápida recolonización de cualquier planta o vida animal removida. Se debe realizar una vigilancia estrecha de las actividades de drenaje de las fincas bananeras que vierten a los cursos de agua habitados por los manatíes para evitar la alteración de las cuencas fluviales desviando cursos de agua sobre otros con el fin de lograr una más rápida evacuación. Este tipo de actividades pueden alterar completamente las características de las lagunas habitadas por los manatíes a donde abocan las bananeras y destruir el hábitat utilizado por estos animales.

5. Contaminación

Descripción de la amenaza: En Guatemala durante el año de 1998 la Empresa Simpson transportaba a través del Lago de Izabal y Río Dulce cargamento de melina. Las barcas luego eran lavadas en el Río contaminándolo con agroquímicos que contenían produciendo una muerte masiva de los peces del lugar. De la misma forma, según los entrevistados, el pasto marino del área disminuyó, dejando a los manatíes sin alimento por un período de tiempo en este lugar.

Principalmente el Lago de Izabal está expuesto a una serie de contaminantes provenientes de prácticas agrícolas, sin embargo los efectos de estos tóxicos sobre los manatíes resultan difíciles de evaluar, puesto que no existe en el área, a excepción de Belice, una red de varamientos para que se realicen las necropsias correspondientes y se pueda determinar la causa de la muerte del animal o mecanismos de respuesta ante casos de mortandades de peces en la zona para detectar compuestos de rápida desaparición en el ambiente.

En Florida se han realizado estudios de contaminantes en manatíes con base en las concentraciones de organoclorados en hígado, mercurio en el músculo e hígado, plomo en hígado, y plomo y cadmio en los riñones. En estos estudios la concentración de cobre en el hígado de los manatíes fue significativamente elevada en áreas donde se usaba herbicidas con alto contenido de cobre. La alta concentración de cobre en el hígado puede provocar efectos tóxicos en un manatí, ya que estos animales no poseen un mecanismo fisiológico regulador para prevenir la acumulación de cobre en el hígado.

Actualmente existe en el área de Río Dulce un oleoducto justo en el lecho del río, siendo esto el mayor riesgo potencial de toda el área y tal como indica Van Meter (1989) muchos de los hábitats costeros donde el manatí se encuentra, están expuestos a derrames de petróleo.

En el área del Lago de Izabal, una de las amenazas más importantes para los manatíes es la contaminación, debido a la cantidad de ríos que desembocan en él, trayendo consigo los desechos de pesticidas y contaminantes utilizados en la agricultura. A pesar del proceso de filtración por el humedal, el lago de Izabal se encuentra en un proceso de acelerada eutroficación debido al aumento en la cantidad de nutrientes y sedimentos que se han venido descargando del río Polochic durante los últimos 27 años (Dix A et. al 1999).

Lo anterior se pudo comprobar al observar algunos lugares del Lago de Izabal donde se ha cerrado completamente el paso de algunos ríos debido al crecimiento desmedido de plantas acuáticas, y los manatíes ya no pueden entrar en ellos modificando sus rutas de alimentación. Los habitantes de la zona se ven afectados por el problema también, ya que el paso de lanchas y cayucos se ha restringido y no pueden navegar libremente. Estas personas

están afrontando este problema de acuerdo a sus recursos aunque esto traiga consigo consecuencias negativas para ellos y varias especies de animales y plantas que habitan el Lago, pues están tirando al agua Gramoxone que es un herbicida de alta potencia y no se sabe que efectos puede ocasionar tanto en la comunidad como en la población de manatíes.

O'Shea et.al. (1984) indicó que pesticidas, herbicidas y productos industriales que se ingieren en el agua y vegetación, pueden acumularse en los tejidos del cuerpo de un manatí.

Aunado a estos contaminantes se debe incluir la contaminación causada por el combustible y aceite de las embarcaciones a motor, así como aguas residuales y domésticas provenientes de las poblaciones cercanas a los cuerpos de agua. Aunque no se ha estudiado con certeza el efecto de estos contaminantes en los manatíes, se sabe que disminuyen la calidad del agua y puede evitar el crecimiento de las plantas que le sirven de alimento, o por otro lado, puede provocar un crecimiento acelerado de ciertas plantas reduciendo el área por donde los manatíes se pueden movilizar.

Este tipo de contaminación generalmente está asociado con el crecimiento poblacional, por lo tanto sucede en los lugares donde se encuentran ubicados grandes poblados como Livingston, Puerto Barrios Río Dulce y El Estor. En río Dulce se encuentra gran cantidad de yates de alquiler, los cuales producen gran contaminación pues toda la basura producida dentro del yate es desechada al agua.

Además de la sobre explotación de los recursos costero marinos, la calidad del agua del Golfo está deteriorándose por el incremento progresivo de la sedimentación de los ríos, la contaminación por desechos municipales, vertidos de los buques, como es el caso de Puerto Barrios y Santo Tomás de Castilla en Guatemala, así como de la contaminación producida por agroquímicos utilizados por las agroindustrias ubicadas en la zona. Estos contaminantes y otros factores de degradación del ecosistema del Golfo de Honduras están afectando las fuentes de alimentación y áreas de reproducción y crianza del manatí.

Estrategia: Deberá iniciarse estudios sobre los contaminantes principales en el área, como residuos de agroquímicos procedentes de zonas agrícolas donde éstos son utilizados intensivamente o procedentes de las fincas bananeras. Deberán realizarse investigaciones destinadas a evaluar el impacto de los plaguicidas sobre la supervivencia de los manatíes. Para ello se deberán extraer muestras de plaguicidas de las plantas que sirven de alimento a los manatíes. Deberá realizarse investigaciones encaminadas a identificar los contaminantes de los principales poblados como Livingston, Río Dulce, Puerto Barrios, Santo Tomás y El Estor, así como un estudio de impacto ambiental sobre aguas residuales.

VIII. Conclusiones

La distribución de los manatíes en el área de estudio es amplia y está determinada por las amenazas existentes sobre la población (cacería ilegal, tráfico de embarcaciones a motor, uso de redes de pesca, pérdida de hábitat y la contaminación), pues han migrado a lugares más tranquilos y seguros. Se encuentran en todos los lugares estudiados con preferencia en las áreas de agua dulce, coincidiendo con el hecho que los manatíes prefieren el agua dulce al agua de mar.

Las áreas más importantes preferidas por los manatíes son el Lago de Izabal, la parte sur de El Golfete y la Bahía la Graciosa, por lo que es muy importante centrar los esfuerzos de conservación en estas áreas.

Una fuerte campaña de educación, podrá ayudar en la disminución de algunas de las amenazas que asechan a la población de manatíes en el país.

La metodología empleada por Jiménez (1998) es la metodología sugerida, ya que es la que más se adapta a las condiciones de nuestro país, debido a que es utilizada en cuerpos de agua oscuros con presencia de vegetación flotante.

Inicialmente, deberá ser realizada por personas conocedoras del área, que indiquen los lugares más frecuentados por manatíes, así como colaborarán en el reconocimiento de los rastros de alimentación.

La metodología sugerida deberá ser complementada con censos aéreos, para proporcionar datos de la abundancia de la población en el país.

IX. Recomendaciones

1. Para complementar los estudios de distribución del manatí es importante realizar sobrevuelos aéreos como mínimo dos veces al año, durante la época seca y época lluviosa, para corroborar los datos proporcionados en las entrevistas e iniciar la estimación del número poblacional en el país.
2. Es importante realizar la toma de datos de búsqueda de rastros de alimentación y observaciones directas, en los mismos puntos y horarios empleados, para evitar errores que puedan alterar los resultados.

3. Es necesario realizar actividades encaminadas al control de cacería y tráfico de embarcaciones a motor, pues no sólo están poniendo en peligro a la población existente, sino que los están alejando de sus lugares originales de alimentación, reproducción, descanso, etc.
4. Se debe iniciar una red de varamientos en el país con el fin de ayudar a los animales varados e investigar científicamente las causas de muerte en dichos animales mediante la realización de necropsias según el procedimiento descrito por Bonde *et al* (1983). (Bonde 1998)
5. Para obtener mejores resultados, deberá existir buena comunicación entre las diferentes organizaciones que trabajan en el área, para que la unificación de los resultados obtenidos sea óptima.

X. Referencias

- Ackerman B, et al. Report-Manatee Aerial Surveys in Guatemala. Florida: Florida Marine Research Institute, Doc. Tec., 1991. 5 p.
- Ackerman, B. 1995. Aerial surveys of manatees: A summary and progress report. Pages 13 – 33 in T.J. O'Shea, B.B. Ackerman, and H.F. Percival, Eds. Population biology of the Florida manatee. National Biological Service Information and Technology Report. 1
- Auil N. Belize Manatee Recovery Plan. Belize; UNDP/GEF Coastal Zone Management Project, With the support of the United Nations Environmental Programme (UNEP), 1998. 67 p.
- Bonde R, O'Shea T, Beck C. Manual of Procedures for the Salvage and Necropsy of Carcasses of the West Indian Manatee (*Trichechus manatus*). Florida: U.S. Fish and Wildlife Service, 1983. 174 p.p.
- Comunicación personal con el Dr. James Powell Director del Programa de Mamíferos Marinos y Tortugas Marinas de Florida. Florida Marine Research Institute.
- Comunicación personal M.Sc. Ignacio Jiménez, investigador del Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe de la Universidad Nacional de Costa Rica.
- Comunicación personal Dr. John Reynolds, catedrático de Marine Science and Biology Eckerd College, Florida.
- Comunicación personal Caryn Self Sullivan, Coordinadora de Sirenian International Inc.
- CONAP. Listado de Especies de Fauna Silvestre Amenazadas de Extinción (Lista Roja de Fauna). Guatemala: IDEADS, 2000. 21 p.
- Dix A. El impacto de la cuenca del río Polochic sobre la integridad del Lago de Izabal. Informe final. Proyecto No. 4. Guatemala, Concyt, 1999.
- Gall F. Diccionario Geográfico de Guatemala. Guatemala: Instituto Geográfico Nacional. Vols. 4, vol. 1, 1981. 578 p.

- Gall F. Diccionario Geográfico de Guatemala. Guatemala: Instituto Geográfico Nacional. Vols. 4, vol. 3, 1978. 833 p.
- Gall F. Diccionario Geográfico de Guatemala. Guatemala: Instituto Geográfico Nacional. Vols. 4, vol. 2, 1983. 698 p.
- Hernández JA. Inventario de Manatí en el Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado. Resumen presentado en el Taller Regional sobre Conservación del Manatí Antillano en el Golfo de Honduras. Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico UNAH CURLA, 1999. 32p.
- IDEADS. Manual para la Protección de Especies CITES de Flora y Fauna Silvestre de Guatemala. 2a ed. Guatemala: IDEADS, 1999.
- Irvine AB. West Indian Manatee. (In Davis, DE. CRC Handbook of census methods for terrestrial vertebrates. Florida: CRC Press, Inc., 1990. 397 p.)
- Janson, T. The Ecology and Conservation of the Guatemalan Manatee. Progress report. Guatemala, 1977. 6p.
- Jiménez I. Estado de conservación, ecología y conocimiento popular del manatí antillano (*Trichechus manatus*) en el noreste de Costa Rica. Costa Rica: UNA, 1997. 47 p.
- Jiménez I. Informe de la gira de evaluación de un estudio sobre el Manatí en Guatemala. Manuscrito presentado a los departamentos de Medio Ambiente de COBIGUA y Chiquita Brands. Guatemala, 1997. 3 p.
- Jiménez I. Plan de Acción para la Conservación del Manatí en Costa Rica. Costa Rica: Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe (PRMVS), UNA, 1998. 119 p.
- Jiménez I. Situación del Manatí (*Trichechus manatus*) en Centroamérica excluyendo a Honduras y Belice. No publicado. Costa Rica, 1999.
- Lamphear J. Manatees, an educator guide. Florida: Save the Manatee Club, 1988. 37 p.
- Lefebvre LW, O'Shea TJ, Rathbun GB, Best RC. Distribution, Status and Biogeography of the West Indian Manatee. Florida: Sandhill Crane Press, 1989. 878 p.

- Morales V, Olivera B. La Bahía de Chetumal y su Importancia para el Manatí en el Caribe Mexicano. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Doc. Tec. México, 1991. 16 p.
- Mou Sue LD, Chan DH, Bonde RK, O'Shea TJ. Distribution and Status of Manatees (*Trichechus manatus*) in Panama. *Marine Mammal Science*; 6 (3): 234 – 241.
- Noak J, Vásquez A. Manual de Legislación Ambiental de Guatemala. 4a ed. Guatemala: IDEADS, 1999.
- PNUMA. Plan de Manejo Regional para el Manatí Antillano, *Trichechus manatus*. Doc. Tec. del PAC No. 35. PNUMA, 1995. 108 p.
- Quintana Rizzo, E. Estimación de la Distribución y el Tamaño Poblacional del Manatí *Trichechus manatus* (Trichechidae-Sirenia) en Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia) 1993. 80 p.
- Reynolds JE, Odell DK. Manatees and Dugongs. New York: Facts on File, 1991. 192 p.
- Smith, K. Manatee Habitat and Human-related Threats to Sea grass in Florida: A Review. Florida: Department of Environmental Protection, Division of Marine Resources, 1993. 37 p.
- TIDE, FUNDAECO, PROLANSATE. Diseño de la Cuenca Regional para el Ambiente Global en el Focades. Proyecto Piloto de Biodiversidad: Protección del Manatí en el Golfo de Honduras. Guatemala, 1998.
- UICN. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México. UICN. WWF., 1999. 224 p.
- Van Meter VB. The West Indian Manatee in Florida. Florida: Florida Power and Light Company, 1989. 41 p.
- West L. The West Indian Manatee. Florida: Lowry Park Zoological Society, Doc. Tec., 1990. 15 p.

Anexos

Anexo 1: Comunidades Encuestadas

Área de Río Sarstún		
Comunidad de Sarstún	Buena Vista	San Juan
Laguna Grande	Punta Cocolí	
Livingston		
Livingston	Miramar	Tampico
Quehueche		
Río Dulce y el Golfete		
Lámpara	Tamejá	Creek Madre Vieja
Puntarenas	Torno de la Virgen	Creek Icacó
Naranjales	Río Tatín	La Pintada
Punta de Darío	Cuatro Cayos	Xalajá
Punta Mal Cocinado	Cayo Quemado	Finca las Sirenas
Laguna Cáliz	Aldea Lagunitas	
Puerto Barrios		
Santa María	Baltimor	
Lago de Izabal		
Chapín	Jocoló	Aldea Izabal
Las Dantas	Boca Ancha	Compañía minera
Punta Brava	Finca La Ensenada	Murciélagos
Río Polochic	El Estor	Punta de Comercio
Punta Caimanes	Guairita	Finca Pataxte
Punta de Manabique		
Jalao	Manabique	Punta Gruesa
Estero Lagarto	Bahía La Graciosa	

Anexo 2: Información General de la Biología del Manatí

1. Clasificación Taxonómica

- Phylum Chordata
- Subphylum Vertebrata
- Clase Mammalia
- Orden Sirenia
- Familia Trichechidae
- Género *Trichechus*
- Especie *Trichechus manatus*

2. Distribución

El manatí antillano (*Trichechus manatus*), encontrado desde el sur de Estados Unidos, las islas del Caribe, América Central, Colombia, Venezuela hasta el noreste de Brasil, es una de las cuatro especies vivientes pertenecientes al orden Sirenia. El manatí africano (*Trichechus senegalensis*) se encuentra en costas y ríos del este de África, se sabe poco de esta especie y la población ha decaído por la cacería. El manatí del Amazonas (*Trichechus inunguis*) está restringido al agua dulce del Amazonas y a pesar que está protegido por la ley está sujeto a cacería ilegal. El dugón (*Dugon dugon*) se encuentra restringido a ciertas regiones de la costa de Australia. (Lefebvre et al 1989)

Hasta 1986 el manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) y el manatí de Florida (*Trichechus manatus latirostris*) fueron considerados por muchos biólogos como una sola especie, pero estudios recientes de características del cráneo verificaron que son dos poblaciones separadas geográficamente: la de Florida: extensamente estudiada, se encuentra desde Louisiana a lo largo de toda la costa hasta Virginia; Y la subespecie caribeña que se distribuye por el litoral Atlántico desde México hasta el centro de Brasil, junto con las Antillas. Los fríos inviernos de la costa norte del Golfo de México y las profundas aguas y fuertes corrientes de Florida parecen mantener la población de Estados Unidos genéticamente aislada. (Van Meter 1989; Reynolds 1991; Jiménez 1998)

Habitan ríos, estuarios y áreas costeras aunque se les encuentra preferentemente en aquellas zonas donde tienen acceso a agua dulce, se les encuentra en aguas de profundidad mayor a un metro. Raramente se adentran en aguas profundas del océano. A lo largo de la costa viajan en aguas de tres a cinco metros de profundidad y rara vez se les encuentra en aguas de profundidad mayor a seis metros. Los manatíes pueden vivir en aguas dulces y saladas,

pueden estar indefinidamente en agua dulce pero aún no se sabe cuanto pueden sobrevivir en agua salada. Están restringidos a áreas cercanas a la costa del trópico y subtropical donde los pastos marinos y vegetación de agua dulce existen. El rango de distribución corresponde al límite de 24°C, isoterma media anual. (Lefebvre et al 1989; Van Meter 1989; Reynolds 1991)

3. Anatomía

El manatí de las Indias Occidentales o manatí antillano (*Trichechus manatus*) es un subungulado herbívoro adaptado a la vida acuática, con cuerpo fusiforme y extremidades convertidas en aletas para propulsarse en el agua. Alcanzan hasta 3.5 metros de longitud y un peso de 2,200 libras. Generalmente las hembras tienden a alcanzar mayores longitudes y pesos que los machos. La cola es redonda y aplanada. No presenta extremidades inferiores pero se han encontrado huesos pélvicos vestigiales en la musculatura pélvica. Las extremidades anteriores son cortas, comparadas con otros mamíferos terrestres, son muy flexibles y presentan de tres a cuatro uñas. (Lefebvre et al 1989; Reynolds 1991)

La piel es generalmente de gris a café y con pelos cortos esparcidos por todo el cuerpo y presenta una textura áspera. Los ojos son pequeños y localizados a los lados de la cabeza. No presentan oído externo, el orificio del oído es muy pequeño y difícil de encontrar, localizado detrás de los ojos. Los nostrilos se encuentran en la parte superior del labio, se cierran fuertemente por unas válvulas al sumergirse en el agua y los ojos presentan membranas internas que lo cubren para protegerlo. Presentan bigotes prominentes en el labio superior, el cual es bastante alargado y flexible. Los labios son usados junto con las aletas para manipular la vegetación durante la alimentación. (Lefebvre et al 1989; Reynolds 1991)

La principal diferencia externa entre los machos y las hembras es la localización de las aberturas urinarias y reproductivas. En la hembra, la abertura reproductiva se encuentra justo frente del ano; en el macho se localiza más hacia arriba, al lado del ombligo. Las hembras además presentan mamas localizadas debajo de las aletas. (Lefebvre et al 1989)

4. Alimentación

Los manatíes utilizan de seis a ocho horas al día para alimentarse, y en ese tiempo consumen aproximadamente de 4 a 9% de su peso corporal de vegetación. Se alimentan de una gran variedad de plantas sumergidas, emergentes, flotantes y de las orillas en orden de preferencia.

La orientación de la boca de los manatíes está particularmente adaptada para alimentarse de vegetación sumergida. En el mar se alimentan principalmente de especies de pasto marino, incluyendo pasto de tortugas *Thalassia testudinum*, pasto de manatíes *Syringodium filiforme* y *Halodule wrightii*. Se alimentan además de algunas especies de algas, hojas de mangle y botones de mangle rojo. En agua dulce se alimentan de una amplia variedad de plantas incluyendo *Hidrilla verticillata*, algas y lirio de agua (*Eichornia crassipes*). Estos animales son conocidos porque se alimentan de ramas y bellotas y se impulsan para salir del agua y consumir vegetación de las orillas (Lefebvre et al 1989; Reynolds 1991)

Los dientes de los manatíes son únicos porque son reemplazados continuamente. No presentan caninos ni incisivos, tienen de 6 a 8 molares en cada una de las cuatro filas de dientes (dos arriba y dos abajo). El reemplazo de los dientes es una adaptación de la dieta de plantas abrasivas de los manatíes que a menudo se mezclan con arena. Las arrugas en la superficie del esmalte de las muelas ayudan también a reducir el desgaste. El sistema digestivo está adaptado a procesar grandes cantidades de alimento rico en fibra y poca proteína. La digestión está acompañada de grandes cantidades de gas. (Lefebvre et al 1989; Reynolds 1991)

Los manatíes necesitan agua dulce para vivir, por lo que continuamente buscan fuentes de agua para beber. De esto depende su estancia tan corta en el agua salada. (Reynolds 1991)

5. Regulación de Temperatura

El metabolismo de los manatíes es inusualmente lento comparado con el de otros mamíferos. Un metabolismo lento es una adaptación para animales tropicales grandes que deben mantener su temperatura y vivir de una dieta relativamente pobre. Sin embargo, esta adaptación puede ser una condición para poblaciones que deben mantener la temperatura corporal. Esta temperatura para manatíes es 36.4°C, pero puede variar dependiendo de la estación o con la temperatura del agua. Se sabe que los manatíes viven una larga vida, pero no se ha podido determinar la edad que pueden alcanzar. (Lefebvre et al 1989)

La temperatura mínima que los manatíes pueden soportar antes de entrar en estado de letargo según Reynolds (1991) es de 19 – 20°C. Al descender esta temperatura, los manatíes migran a refugios de agua tibia, sin embargo se han observado manatíes en aguas de hasta 13.5°C sin signos de enfermedad. (Reynolds 1991)

6. Reproducción

Alcanzan la madurez sexual entre los 4 y 5 años (algunos antes y otros después), se ha visto que antes de esa edad las hembras no tienen éxito para criar a sus hijos, algunas hembras se reproducen exitosamente entre los 7 y 9 años de edad. No forman parejas permanentes. Durante el apareamiento una hembra es seguida por un grupo de 12 o más machos que se reproducen al azar durante ese tiempo, aunque se cree que la hembra puede escoger a los machos con los que quiere copular. (Lefebvre et al 1989)

El período gestacional es de al menos 12 meses y tienen usualmente una cría por embarazo de aproximadamente 120 cm de largo y 66 libras de peso, las cuales permanecen con la madre por uno o dos años, aprendiendo los lugares de alimentación, refugios de aguas cálidas y rutas migratorias de la madre. (Reynolds 1991)

Ocasionalmente se ha visto casos de gemelos y hembras que cuidan a las crías huérfanas. El intervalo entre partos es probablemente de tres a cinco años, sin embargo si una hembra pierde su cría al poco tiempo después de nacer, esta puede tener otra cría a los dos años. Las crías se alimentan debajo del agua por intervalos de tres minutos de las glándulas mamarias de la madre. La leche de manatí contiene más grasas, proteínas y sales que la leche de vaca, además que no contiene lactosa. Comienzan a comer plantas cuando tienen unas pocas semanas de nacidos. (Lefebvre et al 1989; Quintana 1993)

7. Comportamiento

Los manatíes se describen como semisociales, la unidad social básica es la madre y su cría. El comportamiento diario de los manatíes se centra en pocas actividades. De seis a ocho horas para alimentación, un poco más para descansar solos o con otros manatíes y el resto del día es utilizado para varias actividades como viajar, investigar objetos curiosos, socializar con la boca y jugar con otros manatíes. Su comportamiento es simple pero de acuerdo a las necesidades del animal. Debido a que los manatíes no tienen enemigos naturales, su única defensa es huir. La falta de estrés ambiental se refleja también en su comportamiento social y como no necesitan trabajar en grupo para obtener comida o alejar predadores, tienen una vida social no estructurada. (Lefebvre et al 1989; Reynolds 1991)

8. Mortalidad

En décadas pasadas, la causa de mortalidad de manatíes fue la cacería oportunista por el hombre y muertes asociadas con inviernos fríos. En el presente la alta mortalidad de manatíes es causada por el hombre. En Estados Unidos la tasa de mortalidad (incluidas

muerres relacionadas con el hombre y por causas naturales) es de 5.3% cada año desde 1976. (Lefebvre et al 1989)

8.1. Muertes Relacionadas con el Hombre

En Florida, el 30% de las muertes son causadas por el hombre. Las principales causas en orden decreciente según Van Meter (1989) son las siguientes:

a. Botes y Lanchones

El factor más grande de mortalidad (26%) es la colisión de manatíes contra botes y lanchones. Las principales causas de mortalidad de estos botes es tener 7.3 metros (24 pies) de largo, con motor a bordo y hélices mayores de 38 centímetros (15 pulgadas) de diámetro. Sin embargo, también botes pequeños rápidos pueden matar a un manatí. Los lanchones que se mueven en lugares estuarinos pueden aplastar a un manatí, debido a que éste o puede escapar.

La mayoría de los manatíes muertos por botes, no muestran marcas recientes de la hélice, lo cual indica que han muerto más del impacto que por las cortaduras de la hélice. Los manatíes no pueden escapar de botes rápidos, ya que nadan despacio y no hay suficiente espacio para salir del camino aunque el bote se esté moviendo despacio. (Auil 1998)

b. Hilo para pescar

Otra causa de mortalidad es quedar atrapado en las redes de pesca o la ingestión de hilo de pescar por un manatí. Se han observado manatíes con hilos de pescar enredados en sus labios, ocasionalmente las trampas para cangrejos se enredan fuertemente alrededor de sus aletas que pueden ocasionar heridas que con el tiempo se infectan, teniendo que amputar la parte dañada o se tiene como desenlace la muerte del animal.

c. Cacería

La cacería ilegal deja como saldo varios manatíes muertos al año, pues a pesar de existir leyes y acuerdos que protegen al manatí, se continúa cazándolo para consumo.

d. Pérdida de hábitat

La pérdida del hábitat es uno de los más serios problemas que amenazan al manatí. Mucha vegetación de agua dulce y pastos marinos se reducen o eliminan debido a la contaminación del agua, herbicidas, dragados, detergentes y desagües. El crecimiento poblacional asociado con el tráfico de embarcaciones a motor han degradado y eliminado varios hábitats del manatí. Todavía existen pocos lugares donde los manatíes se encuentran libres de peligro de ser dañados por botes y otras actividades humanas. La explotación petrolera y los derrames de petróleo son efectos negativos potenciales que destruyen todos los hábitats estuarinos y marinos. (Lefebvre et al 1989)

e. Contaminación

Pesticidas, herbicidas y productos industriales que se ingieren en el agua y vegetación, pueden acumularse en los tejidos del cuerpo de un manatí. O'Shea et al. (1984) estudiaron desde 1977 a 1981 en Florida las concentraciones de contaminantes en manatíes, y con base a las concentraciones de organoclorados en hígado, mercurio en el músculo e hígado, plomo en hígado, y plomo y cadmio en los riñones, se determinó que los manatíes no estaban muy expuestos a estos contaminantes. Por otro lado, solo el cadmio en los riñones mostró una correlación positiva con la edad relativa.

En estos estudios la concentración de cobre en el hígado de los manatíes fue significativamente elevada en áreas donde se usaba herbicidas con alto contenido de cobre. La alta concentración de cobre en el hígado puede provocar efectos tóxicos en un manatí, ya que estos animales no poseen un mecanismo fisiológico regulador para prevenir la acumulación de cobre en el hígado. (Quintana 1993)

De acuerdo a Van Meter (1989) la ingestión de agentes provocados por la polución, pueden causar efectos subletales que reducen la viabilidad de un manatí. Por otro lado, este autor también reporta que muchos de los hábitats costeros donde el manatí se encuentra, están expuestos a derrames petroleros.

8.2. Factores Naturales

a. Invierno

Durante el invierno, la tasa de mortalidad de los manatíes aumenta. Se sabe que el frío hace que los manatíes sean más susceptibles a enfermedades como neumonía, sin embargo estudios recientes sugieren que las muertes no se deben a dicha enfermedad. Durante inviernos extremadamente fríos, individuos afectados no producen suficiente calor metabólico. Estos animales reducen sus reservas de grasa, y a temperaturas menores de 16°C un manatí puede empezar a mostrar letargo y dejar de comer (Lamphear 1988; Lefebvre et al 1989; Quintana 1993)

Las crías son más susceptibles a morir durante la época de invierno, posiblemente por su tamaño, que causa que pierdan mayor calor corporal que un animal grande. Además, debido a su inexperiencia en conocer las rutas de migración, pueden quedar atrapados en lugares de agua fría, mostrar letargo y parar de comer.

b. Marea roja

Durante 1982 en Florida, 37 manatíes murieron como consecuencia del principio de la marea roja en la Bahía San Carlos y el Río Caloosahatchee. Muchos de los manatíes muertos consumieron accidentalmente gran cantidad de tunicados que contienen

concentraciones de organismos tóxicos -dinoflagelados-. (Lamphear 1988; Lefebvre et al 1989)

c. Investigaciones realizadas

Se dice que los manatíes en Guatemala han disminuido tremendamente en números, entre 1,500 y 1,800, debido a la caza comercial, a la pesca por deporte y para la subsistencia hasta 1960. Las recientes observaciones indicaron que la población es pequeña y que las pocas muertes que ocurren anualmente puede que mantengan el nivel bajo. (PNUMA 1995)

Guatemala tienen la línea costera más pequeña del Atlántico en Centro América, se estima que la población de manatíes en Guatemala oscila entre 10 y 98 animales, con un promedio muestral de 53; y que la densidad poblacional en toda el área de estudio oscila entre 0.147 y 0.549 manatíes/km² con un promedio ponderado de 0.401 manatíes/km². (Janson 1977; Quintana 1993)

Se ha reportado que los manatíes pueden encontrarse a lo largo de la costa, en los ríos costeros al norte de Puerto Barrios, y en el sistema Lago de Izabal y Río Dulce. La población de manatíes en Guatemala aparentemente no tiene problemas de reproducción, ya que el porcentaje de crías del total de manatíes es 9.6%, y en Florida de acuerdo a Rathburn et al. (1990) un porcentaje de crías del 7% mantiene estable la población de Crystal River. La población de crías es comparable con las poblaciones de la costa oeste de Florida donde el 11.9% de los manatíes son crías y con la de Belice donde el porcentaje varía entre 9.5% y 10.67%. (Auil 1998; Jiménez 1999)

Las poblaciones de manatí en Florida y Belice son las mejores a escala mundial. Lo anterior hace a Guatemala un área importante de reproducción para los manatíes ya que es muy probable que exista intercambio de animales entre Belice, Guatemala y Honduras, aunque la frecuencia y época en que esto ocurre aún no se conocen. (Ackerman 1991; Quintana 1993; Auil 1998; Hernández 1999)

Según Reynolds (1991) y Van Meter (1989) los manatíes son animales esencialmente solitarios, sin embargo en todas las áreas de la costa caribeña guatemalteca se han encontrado manatíes en grupos de hasta 8 animales, con un promedio de 4 animales por grupo, sin embargo se encuentra en su mayoría a animales solitarios. (Reynolds 1991; Van Meter 1989) Patrones similares de tamaño grupal se han reportado en Florida y Panamá para esta especie. (Irvine 1990; Mou Sue et al)

Quintana (1993) determinó que el Lago de Izabal es el área de la costa atlántica con mayor número de manatíes, ya que los manatíes prefieren hábitats de agua dulce sobre hábitats marinos, y el Lago según West (1990) posee todas las características para la presencia de manatíes: Disponibilidad de vegetación acuática, presencia de agua tibia, proximidad a

canales profundos, recursos de agua dulce (áreas de refugio para crías, descanso, reproducción y tráfico de botes y otras actividades humanas). Janson (1977) reporta que las áreas adecuadas para el manatí en Guatemala comprenden desde la costa noreste del Lago de Izabal hasta el este de Punta Muerto, también sugiere que por alguna razón los manatíes han abandonado la sección suroeste del Lago.

Quintana (1993) estimó que la densidad poblacional en el Lago de Izabal es de 0.504 manatíes/km², y que la población promedio es de 46 manatíes. Encontró que es el área con el mayor número de crías observadas, el 62% de éstas se encontraron entre Punta Chapín y Cayo Padre. Este alto porcentaje indica que es un área con características ideales para los manatíes (temperatura promedio de 29 C, pH entre 6.5 – 8.2 y una profundidad promedio de 2 metros). Dentro de estas características esta la disponibilidad de alimento, ya que esta sección se encuentra dentro de la sección con pastos acuáticos río Oscuro-río Sauce. Lo anterior concuerda con lo reportado por Janson (1977), de acuerdo a él, el Lago es el área más importante de la costa caribeña para los manatíes y es el área donde éstos pueden ser observados frecuentemente viajando en grupos.

Dentro de la sección mencionada, la ensenada Cayo Padre, fue el lugar de toda la costa atlántica donde el porcentaje más alto de manatíes se observó con una frecuencia casi diaria. En este lugar se observaron grupos de manatíes con crías. La presencia de crías de acuerdo a Morales y Olivera (1991) indica que el área es refugio para las mismas, por lo que es muy importante para la sobrevivencia y desarrollo del manatí en el Lago de Izabal y la costa caribeña. (Morales 1991; Quintana 1993)

La presencia de crías se observó durante marzo y abril. Así mismo se observó apareamiento en el mes de marzo, esto puede indicar tendencias de estación reproductiva; lo que coincide con lo reportado por Janson (1977), quien sugería que la estación reproductiva de los manatíes en Guatemala ocurre en abril y mayo. Janson también sugiere que las áreas donde los manatíes se reproducen son las mismas cada año, de ser así la sección Punta Chapín-Cayo Padre es el área de apareamiento de manatíes en el país. (Quintana 1993)

Por otro lado, las áreas inadecuadas para los manatíes en el país según Janson (1977) son: gran parte de la costa sureste del Lago, la sección norte y la sección sur de Río Dulce. La sección norte por ser un área muy ruidosa y donde los asentamientos humanos predominan; y la sección sur, porque aunque el área tiene vegetación disponible para los manatíes, las actividades humanas son muy frecuentes. (Quintana 1993)

En el Lago de Izabal hay gran diversidad de plantas acuáticas que de acuerdo a Reynolds (1991) los manatíes utilizan como alimento. De estas plantas Poll (1983) reportó la presencia de *Cara* sp., *Ceratopteris pteroides*, *Azolla caroliniana*, *Ceratophyllum demersum*, *Ultricularia foliosa*, *Nymphosa ampla*, *Sagittaria latifolia*, *Pistia stratiotes*,

Vallisneria americana, *Potamogeton illinoensis* y *Typha domingensis*, en la sección Río Oscuro y Río Sauce. (Quintana 1993)

Janson (1977) reportó que las áreas favoritas para alimentarse de los manatíes hace aproximadamente 20 años se encontraban en el Lago de Izabal, y eran la Ensenada Los Lagartos y Bocas del Bujajal (áreas dentro de la sección Río Oscuro-Río Sauce). Sin embargo, en la actualidad se evidencia que los manatíes continúan alimentándose en estas áreas. Esto posiblemente se debe a que en otras áreas la presión humana a la que están sometidos es fuerte y por lo tanto, no pueden permanecer en ellas para alimentarse. Ejemplo de esta presión es el tráfico de botes (especialmente de tipo turístico, ya que los nativos del área usan pequeños cayucos), cacería y uso ilegal de trasmallos en las lagunas.

Los manatíes también son afectados por los residuos de pesticidas y herbicidas en el agua, ya que se ha determinado que altas concentraciones de cobre en el hígado de un manatí pueden provocar efectos tóxicos y por otro lado, estos residuos afectan el crecimiento y desarrollo de los pastos acuáticos de los que los manatíes se alimentan. (Quintana 1993)

El estudio de Quintana (1993) confirma que el centro de Río Dulce, El Golfete, es un área con mucho tráfico de botes, debido a que los turistas viajan constantemente desde Río Dulce a Livingston y viceversa. Este puede representar sólo un corredor entre el Lago de Izabal y el área marina, pues la presencia de los manatíes tiende a aumentar durante el invierno cuando la salinidad disminuye. El tráfico de botes en toda la extensión de Río Dulce no solo afecta la seguridad y supervivencia de los manatíes, sino que la turbidez causada por las olas de los botes ya que según West (1990) limita la abundancia de pastos acuáticos, particularmente en las áreas de alimento. (West 1990)

Según Quintana (1993), en el mes de mayo la frecuencia de manatíes aumenta en las áreas marinas debido a que la salinidad del agua disminuye como consecuencia del inicio de la época de invierno. Lo anterior concuerda con Irvine et al (1982), quienes reportan que el número de manatíes en áreas estuarinas aumenta en invierno. El bajo porcentaje de manatíes en áreas marinas puede deberse a que los manatíes pueden vivir tanto en agua dulce como salada, prefiriendo áreas estuarinas, canales y ríos de caudal lento (especialmente donde la vegetación sumergida crece) sobre áreas marinas. Por otro lado, aunque el tráfico de botes es escaso en estas áreas, Reynolds (1991) reporta que los manatíes necesitan fuentes de agua dulce para beber, y por ser escasas en estas áreas los manatíes necesitan viajar a las áreas de agua dulce para obtener este recurso.

Guatemala es una fuente importante de animales para el resto de países centroamericanos. Sin embargo, si el problema de cacería no se controla, la población de manatíes en el país puede verse afectada en buena medida, reduciéndose a su vez las poblaciones de países vecinos como Belice y Honduras. (Quintana 1993; Auil 1998)

Estudios realizados en Florida demuestran que las actividades humanas dentro y fuera de hábitats del manatí han aumentado dramáticamente en los últimos años y representa una amenaza creciente para esta especie en peligro de extinción. El desarrollo extensivo de la costa para habitación, agricultura y comercio ha alterado mucho el ambiente, a tal grado que los manatíes han alterado el uso histórico de las áreas de alimentación. Otras actividades humanas han contribuido a alterar el hábitat del manatí incluyendo prácticas de navegación recreacionales y comerciales; dragado; canalización de ríos, riachuelos y otros; y contaminación industrial, agrícola y poblacional (Smith 1993)

El tráfico de embarcaciones, la caza ilegal, el uso ilegal de redes de cerco e los lagos y la contaminación por residuos de plaguicidas son las principales amenazas para la supervivencia de los manatíes en Guatemala. Hay varios informes de manatíes que han sido golpeados por los botes o que han muerto en redes agalleras, en los últimos años. La pesca con redes de cerco es muy común en el área, afectando principalmente a las crías. Las personas locales pescan generalmente desde canoas usando redes agalleras o atarrayas de monofilamento de 100 – 300 km. La carne de manatí es ofrecida en varios mercados ocasionalmente; las multas que se les imponen a los cazadores son insuficientes para desanimar la infracción, ya que los precios demandados por la venta ilegal compensan la ofensa. Una compañía de petróleo y el aumento en el tráfico de embarcaciones podrá alterar la distribución del manatí en el área. (PNUMA 1995)

9. Acciones de Conservación

Los factores socioeconómicos afectan la conservación del manatí en el Gran Caribe. El manatí de las indias Occidentales frecuenta áreas habitadas por algunos de los pueblos más pobres del Hemisferio Occidental. El hábitat preferido del manatí corresponde a áreas usualmente favorecidas por los humanos para los asentamientos y más recientemente por empresas más grandes, para proyectos industriales y de desarrollo. El manatí es susceptible a los disturbios antropógenos y naturales, incluyendo las catástrofes ambientales, el acoso y la contaminación. A pesar que la caza tradicional disminuye, el manatí todavía se caza en el Caribe para la subsistencia. Los peligros principales varían levemente dependiendo del país, pero la pesca incidental y la caza y alteración a su hábitat son los más prevalentes.

Además de la sobre explotación de los recursos costero marinos, la calidad del agua de todo el Golfo de Honduras en general, está deteriorándose por el incremento progresivo de la sedimentación de los ríos, la contaminación por desechos municipales, vertidos de los buques, como es el caso de Puerto Barrios y Santo Tomás de Castilla en Guatemala y Puerto Cortés en Honduras, así como de la contaminación producida por agroquímicos utilizados por las agroindustrias ubicadas en la zona. Estos contaminantes y otros factores de degradación del ecosistema del Golfo de Honduras están afectando las fuentes de

alimentación y áreas de reproducción y crianza del manatí. En general, el manatí es susceptible a los disturbios antrópicos y naturales, incluyendo las catástrofes ambientales, el acoso y la contaminación. (TIDE FUNDAECO PROLANSATE 1998)

La extensión del área donde habita el manatí interfiere con las actividades de aplicación de la ley y los programas educativos orientados a estimular la conciencia ecológica son limitados en número y en campo de acción. (PNUMA 1995)

Los puntos clave para la conservación del manatí a nivel regional consisten en el cálculo de la distribución y abundancia, la conservación del hábitat del manatí y el inicio de un programa integrado de cumplimiento de la ley, conservación y educación en cada país, para asegurar la inmunidad de esas poblaciones a las amenazas que representan los humanos. (PNUMA 1995)

Como los manatíes se movilizan individualmente por las aguas territoriales de varios países, su conservación máxima dependerá principalmente de la cooperación internacional. Algunos sistemas (ej. Belice, Guatemala y Venezuela) son identificados como fuentes potenciales de manatíes para áreas que están más carentes, pero esta será así sólo si a los manatíes se les concede y asegura protección en todas las áreas donde habiten. (PNUMA 1995)

El manatí se encuentra protegido en el Apéndice 1 del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES-, el cual fue ratificado por Guatemala a través del Decreto 63-79 del Congreso de la República. Se encuentra protegido según el Acuerdo Gubernativo del 17 de diciembre de 1981, el cual prohíbe terminantemente y por tiempo indefinido su pesca, y lo declara en vías de extinción. La Lista Roja de Fauna del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- lo incluye como especie en grave peligro por pérdida de hábitat, comercio o por tener poblaciones pequeñas con distribución limitada. (CONAP 2000) La Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) lo lista como una especie vulnerable que enfrenta un alto riesgo de extinción a mediano plazo si no se toman las medidas necesarias. (UICN 1999) El acuerdo Gubernativo 183-90 declara el Biotopo Chocón-Machacas el cual tiene como objetivo proteger su hábitat. (IDEADS 1999)

Otra legislación que aplica son los artículos 41 numeral 4 y 49 de la ley de Caza; 346 y 347 "E" del Código Penal; 23, 24, 25, 26, 27, 48, 81, 81 bis y 82 de la Ley de Áreas Protegidas; 57 y 98 del Reglamento de la Ley de Areas Protegidas. (IDEADS 1999)

Las sanciones establecidas varían según el delito cometido y están desde 1 a 5 años de prisión por cazar, pescar y extraer fauna y flora de especies en vías de extinción con

excepción de autorizaciones por razones de sobrevivencia, rescate o salvaguarda de la especie científicamente comprobado. (Noak 1999)

Anexo 3: Formato de Encuesta Semi-estructurada

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FORMATO DE ENCUESTA

Nombre _____
Ocupación _____
Lugar de la encuesta _____
Fecha _____

Información sobre observaciones de manatíes

1. ¿Ha visto usted un manatí? Si _____ No _____
2. Fecha, hora y lugar donde lo vio por última vez _____

3. ¿Qué estaban haciendo los animales cuando los vio?
a. comiendo b. nadando c. descansando d. jugando
4. ¿Cómo vio al animal? a. solo b. hembra y cría c. par de adultos
d. grupo de _____ individuos

Conocimientos generales del manatí

5. ¿Por qué otro nombre se le conoce al manatí? _____

6. ¿Los manatíes viven cerca de aquí? ¿Dónde? _____
7. ¿Durante qué época del año se observan manatíes en este lugar?
a. época lluviosa b. seca
8. ¿A qué horas del día se ven más manatíes? a. mañana b. tarde
c. al anochecer
9. ¿En dónde cree que se reproducen los manatíes?
Canal _____ río _____ lagunas _____ otros _____
10. ¿Durante qué época del año ha visto que se reproducen los manatíes? _____
11. Tipo de lugares que prefieren los manatíes _____

12. ¿De qué se alimentan los manatíes? _____

13. ¿Cuántos manatíes calcula que hay en esta región? _____

14. **¿Se veían más manatíes antes que ahora? Según su criterio:**

- a. los manatíes han disminuido durante los últimos 10 años
- b. son los mismos desde hace 10 años
- c. aumentaron durante los últimos 10 años

15. **¿Cuál piensa usted que fue la causa principal de la disminución?** _____

16. **¿Se cazaban manatíes antes?** Si ____ No ____

17. **¿Cazó usted manatíes?** Si ____ No ____

¿Cuántos manatíes cazó entonces? _____

¿Cómo los cazaba? _____

¿Cuántos manatíes se cazaban en la comunidad por año? _____

18. **¿Cuáles piensa usted que son los principales peligros para los manatíes en la actualidad?**

a) trasmallos _____

¿Desde cuándo se usan trasmallos en la comunidad? _____

b) lanchas o botes a motor _____

¿Cuánto tiempo llevan las lanchas en la zona? _____

¿Cuándo comenzaron a verse más botes a motor en la zona? _____

¿Sabe de algún caso de choque de cayucos o lanchas con manatíes? _____

c) cacería _____

Si no se caza, ¿por qué no? _____

Casos de manatíes encontrados muertos

19. **¿Cuál cree que fue la causa de su muerte?** _____

20. **¿Ha probado la carne del manatí? ¿A qué sabe?** _____

21. **¿Qué usos se le da al manatí?**

a. comida

b. medicina

c; joyería

d. otros _____

22. **¿Conoce usted a alguno de la comunidad que sepa mucho de manatíes?** _____

Observaciones

Anexo 4: Tabla de Recolección de Información

No. de encuesta _____

Lugar de encuesta _____

Fecha de entrevista _____

Organización _____

1. Fecha y hora de última observación de manatíes _____

2. Lugar de última observación de manatíes _____

3. **Actividad de manatíes observados**

a. comiendo b. jugando c. nadando d. descansando

4. **Número de manatíes observados**

a. manatí solo _____

b. hembra y cría _____

c. par de adultos _____

d. grupo de _____

5. **Época del año en que se observan manatíes en el lugar**

a. época lluviosa b. época seca

6. **Horas de mayor observación de manatíes en el lugar**

a. mañana b. tarde c. al anochecer d. cualquier hora

7. **Lugar de reproducción** _____

8. **Época de reproducción**

a. época seca b. época lluviosa

9. **Parámetros físico-químicos**

Parámetro	Resultado	Hora	Lugar
Temperatura			
Salinidad			
Turbidez			
pH			